

Brazilian Journal of Development

Simulação de diferentes coberturas e práticas de manejo na tolerância e perda de solo no município de Areia, Paraíba

Simulation of different covers and management practices in tolerance and soil loss in municipality of Areia, state of Paraíba

DOI:10.34117/bjdv5n10-375

Recebimento dos originais: 27/09/2019

Aceitação para publicação: 31/10/2019

Evaldo dos Santos Felix

Mestre em Ciência do Solo

Pesquisador/Bolsista do Instituto Nacional do Semiárido – PCI/CNPq

Endereço: Av. Francisco Lopes de Almeida, s/n, Serrotão, Campina Grande – PB, Brasil

E-mail: evaldo.felix@insa.gov.br

Jhony Vendruscolo

Doutor em Ciência do Solo

Professor da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Endereço: Av. Rodrigo Otávio, bairro Coroadó, UFAM, Manaus – AM, Brasil

E-mail: jhonyvendruscolo@gmail.com

Ewerton Gonçalves de Abrantes

Doutor em Ciência do Solo, Universidade Federal da Paraíba,

Endereço: Centro de Ciências Agrárias, DSER, Areia – PB, Brasil

E-mail: ewertonagroti@hotmail.com

Adilson Alves Costa

Doutor em Ciência do Solo

Professor da Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Endereço: Rua BR 242, KM 04, Loteamento Flamengo, Barreiras – BA, Brasil

E-mail: adalves@uneb.br

Vanessa dos Santos Gomes

Mestre em Ciência do Solo

Pesquisador/Bolsista do Instituto Nacional do Semiárido – PCI/CNPq

Endereço: Av. Francisco Lopes de Almeida, s/n, Serrotão, Campina Grande – PB, Brasil

E-mail: vanessa.gomes@insa.gov.br

George Vieira do Nascimento

Mestre em Zootecnia

Pesquisador/Bolsista do Instituto Nacional do Semiárido - PCI/CNPq

Endereço: Av. Francisco Lopes de Almeida, s/n, Serrotão, Campina Grande – PB, Brasil

E-mail: george.vieira@insa.gov.br

Elder Cunha de Lira

Doutor em Ciência do Solo

Pesquisador/Bolsista do Instituto Nacional do Semiárido – PCI/CNPq

Endereço: Av. Francisco Lopes de Almeida, s/n, Serrotão, Campina Grande – PB, Brasil

E-mail: elder.lira@insa.gov.br

RESUMO

A exploração agropecuária com manejo inadequado tem potencializado a perda de solo por processos erosivos, reduzindo a sustentabilidade de áreas agrícolas. Neste contexto, objetivou-se simular o efeito de diferentes coberturas e práticas de manejo na sustentabilidade de solos no município de Areia, Paraíba. Foram simulados oito cenários, em função da cobertura (cultura do milho, pastagem e sem cobertura), práticas de manejo (morro abaixo, semeadura em contorno e curva de nível), em três solos representativos da região: Argissolo Vermelho-Amarelo (PVAd), Latossolo Amarelo (LAd) e Planossolo Háplico (SXE). O nível de sustentabilidade foi obtido com base na diferença entre os valores de tolerância e os de perda de solo. A tolerância a perda de solo seguiu-se a ordem: LAd > SXE > PVAd, com valores de 7,3304, 3,1535 e 1,5680 t ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente. A curva de nível reduz a perda de solo em até 35,7% no SXE, 36,3% no PVAd, e 39,6% no LAd, porém, deve ser adotada associada à outras práticas de manejo conservacionistas para manter a sustentabilidade do sistema. O cultivo de milho em LAd deve ser realizado com semeadura em contorno para manter a sustentabilidade do sistema.

Palavras-chaves: erosão hídrica, perda de solo, EUPS, brejo Paraibano.

ABSTRACT

The agricultural farm with inadequate management has enhanced the soil loss by erosion, reducing the sustainability of agricultural areas. In this context, the objective was to simulate the effect of different toppings and management practices on soil sustainability in Areia, Paraíba. Eight scenarios were simulated, depending on the coverage (corn, pasture and without cover), management practices (downhill, contour planting and contour) in three representative soils: Acrisol (PVAd), Ferralsol (LAd) and Planosol (SXE). The level of sustainability was obtained based on the difference between the tolerance and soil loss values. Tolerance to soil loss followed the order: LAd > SXE > PVAd, with values of 7.3304, 3.1535 and 1.5680 t ha⁻¹ yr⁻¹, respectively. The contour lines reduces soil loss by up to 35.7% in SXE, 36.3% in PVAd, and 39.6% in LAd, however, it should be adopted associated with other conservation management practices to maintain the sustainability of system. The maize in LAd should be performed with contour planting to maintain system sustainability.

Keywords: hidric erosion, soil loss, USLE, brejo Paraibano.

1. INTRODUÇÃO

O manejo inadequado das atividades agropecuárias ocasiona a perda de solo por processos erosivos, reduzindo a sustentabilidade de propriedades rurais. No Brasil, este problema relaciona-se principalmente com a erosão hídrica, que acarreta a desagregação e o transporte de partículas do solo, nutrientes e matéria orgânica (Cardoso et al., 2012; Oliveira et al., 2015), o empobrecimento gradativo dos solos agrícolas (Travassos & Souza, 2011), a redução da produtividade, a elevação do custo de produção, e dependendo da situação, o abandono da área (Griebeler et al., 2001; Bertoni & Lombardi Neto, 2014). Assim, constata-se a importância de modelos de previsão de perda de solos

como ferramentas no planejamento conservacionista, visando a estimativa local dos parâmetros que influenciam o processo erosivo (Eduardo et al., 2013).

A cobertura do solo por resíduos vegetais é o fator mais importante na dissipação da energia do impacto das gotas da chuva na superfície do solo (Ramos et al., 2014), e juntamente com as plantas de cobertura, reduz-se a intensidade do processo erosivo (Vezzani & Mielniczuk, 2011; Tartari et al., 2012; Barbosa & Lima, 2013), aumenta a infiltração de água, e melhora as características físicas e químicas do solo (Lal et al., 1980; Panagos et al., 2015). Em função destes benefícios, as práticas vegetativas têm sido recomendadas para o ancoramento das partículas de solo em taludes, por apresentar maior aplicabilidade técnico-econômica (Dechen et al., 2015), e ser mais adequado ambientalmente.

O manejo conservacionista promove redução das perdas de solo (98%) e de água (68%), quando comparado ao sistema convencional, e conseqüentemente, de nutrientes via erosão, devido a manutenção da cobertura vegetal (Thomazini et al., 2012). A exemplo de prática conservacionista, tem-se a curva de nível, que forma barreiras físicas, reduzindo as perdas de solo e de água por erosão, ao elevar a infiltração e reduzir o escoamento superficial (Carvalho et al., 2015). Outra prática utilizada é o plantio em contorno, que segundo Marioti et al. (2013), quando comparado ao plantio no sentido morro abaixo, retarda o tempo de início do escoamento superficial, e reduz a velocidade da enxurrada.

A taxa de erosão estará dentro dos limites de tolerância quando não for superior à taxa de formação e renovação dos solos. Assim, as estimativas de perda de solos, juntamente com os limites estabelecidos pela tolerância de perdas de solo, servem como parâmetro para decidir quais práticas conservacionistas devem ser adotadas pelos produtores rurais, visando o manejo adequado e sustentável das atividades agrícolas (Dechen et al., 2015). Neste contexto, objetivou-se simular o efeito de diferentes coberturas e práticas de manejo na sustentabilidade dos solos no município de Areia, Paraíba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com dados provenientes da propriedade Jardim, pertencente à Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba. Essa região está inserida na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, e apresenta clima quente e úmido (Aw') (Peel et al., 2007).

O nível de sustentabilidade foi obtido através de simulações em três tipos de solos, classificados como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico úmbrico (PVAd), Latossolo Amarelo distrófico húmico (LAd) e Planossolo Háptico eutrófico úmbrico (SXe), utilizando três intensidades de cobertura (pastagem, milho e sem cobertura), e três práticas de manejo (plantio morro abaixo,

semeadura em contorno e curva de nível) (Tabela 1), tendo como base a diferença entre os valores de tolerância à perda de solo e os valores de perda de solo (Equação 1), onde os valores negativos indicam perdas de solo maiores que a formação (insustentável), e os valores positivos, o inverso (sustentável).

$$\text{BFP} = \text{TPS} - \text{PS} \quad (1)$$

Em que: BFP = Balanço entre formação e perda de solo ($\text{t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$); TPS = tolerância a perda de solo ($\text{t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$); e PS = perda de solo ($\text{t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$).

A estimativa da tolerância da perda do solo foi calculada com a equação 2 (Bertol & Almeida, 2000), utilizando dados de Henriques (2012) (Tabela 2).

$$T = h \times r_a \times m \times p \times 1.000^{-1} \quad (2)$$

Em que: T = corresponde à tolerância de perda de solo (mm ano^{-1}); h = à profundidade efetiva do solo (mm), limitada a 1.000 mm; r_a = quociente que expressa o efeito da relação textural (RT) entre os horizontes B e A na ponderação das perdas de solo (g kg^{-1}) (g kg^{-1})⁻¹ (Equação 3 e Tabela 3); m = ao fator que expressa o efeito da matéria orgânica na camada de 0-20 cm do solo (Tabela 4); p = corresponde ao efeito da permeabilidade do solo (Tabela 5); e 1.000 é uma constante que representa o período de tempo necessário para desgastar uma camada de solo de 1.000 mm de espessura.

Os valores de tolerância de perdas de solo expressos em mm ano^{-1} , foram convertidos para $\text{t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, a partir dos valores de densidade do solo, como descrito por Oliveira et al. (2008).

$$\text{RT} = (\% \text{ Argila do horizonte B}) / (\% \text{ Argila do horizonte A}) \quad (3)$$

As estimativas de perda de solo por erosão hídrica foram obtidas através da equação universal de perda de solo (EUPS) (Equação 4), proposta por Wischmeier & Smith (1978), tendo como base dados solos citados anteriormente.

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \quad (4)$$

Em que: A = perda média anual de solo (t ha^{-1}); R = fator de erosividade da chuva ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$); K = fator de erodibilidade do solo ($\text{t ha h ha}^{-1} \text{ MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$); LS = fator topográfico, que engloba a declividade e o comprimento das vertentes; C = fator de uso e/ou manejo dos solos; e P - fator de práticas conservacionistas.

O fator R foi calculado utilizando a Equação 5 (Lombardi Neto & Moldernhauer, 1980), e valores médios de precipitação de um período de 50 anos (1965 à 2014) do município de Areia-PB (Tabela 6), adquiridos na estação meteorológica de Areia-PB.

$$\text{EI} = 67,355 \times (r^2 / P)^{0,85} \quad (5)$$

Em que: EI = média mensal do índice de erosividade das chuvas ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$); r = precipitação média mensal (mm); P = precipitação média anual (mm).

O fator K foi calculado utilizando a Equação 6 (Wischmeier e Smith, 1978), e dados proveniente de Henriques (2012) (Tabela 7).

$$K = 0,137/100 * \{[(2,1 * 10^{-4}) * (12 - MO) * (Sil + Af) * (100 - Arg)^{1,14}] + [3,25 * (S - 2)] + [2,5 * (P - 3)]\} \quad (6)$$

Em que: K = erodibilidade do solo (ton ha h ha⁻¹ MJ⁻¹ mm); MO = percentual de matéria orgânica; Sil+Af = percentual de silte + areia fina; Arg = percentual de argila; S = parâmetro que descreve a estrutura do solo e P = parâmetro que descreve a permeabilidade.

O fator LS foi calculado utilizando a equação 7 (Bertoni & Lombardi Neto, 2014), e dados obtidos com trena e clinômetro (Tabela 8).

$$LS = 0,00984 \times C^{0,63} \times D^{1,18} \quad (7)$$

Em que: C = Comprimento de rampa em m; D = Grau de declividade em porcentagem.

Os valores de uso e manejo (C) e práticas culturais (P), foram obtidos na literatura (Tabela 9).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os limites de tolerância a perda de solo seguiram a ordem: LAd > SXe > PVAd, com valores de 7,3304, 3,1535 e 1,5680 t ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente (Tabela 10). A maior tolerância no LAd está relacionada com os valores mais elevados de ra (0,8) e m (0,85). Esses valores indicam menor relação textural e maior teor de matéria orgânica, respectivamente, e contribuem para maior taxa de infiltração e armazenamento de água no solo e, conseqüentemente, menor escoamento superficial, reduzindo as perdas de solo, e maior disponibilidade de água para o intemperismo do material de origem.

As maiores perdas de solo ocorreram quando os solos estavam sem cobertura e em morro abaixo, seguindo a ordem de 100,343 (SXe), 44,761 (PVAd) e 62,382 t ha⁻¹ ano⁻¹ (LAd) (Tabela 11). Estes resultados estão relacionados com a falta de proteção da superfície do solo, que resulta no impacto direto das gotas de chuva, e conseqüentemente, na desagregação das partículas do solo, e transporte pelo escoamento superficial laminar (Nunes & Cassol, 2008), com a falta de barreiras físicas para retardar o escoamento superficial, e com a textura destes solos. A discrepância do valor no SXe em relação aos demais solos, está relacionado com o alto teor de areia em sua composição (86%), que segundo Demarchi & Zimback (2014), é responsável por promover menor agregação das partículas do solo, tornando-o mais sensível à erosão que solos de textura fina, quando saturados pela infiltração da água pluvial.

As menores perdas de solo ocorreram com o cultivo de pastagem em sistema de plantio em contorno, independente do tipo de solo (Tabela 11). Estes resultados estão relacionados com a maior eficiência na proteção do solo pelas gramíneas, que propiciam maior cobertura, agregação das partículas (sistema radicular fasciculado) (Volk et al., 2008), infiltração de água (Pinheiro et al., 2009)

e manutenção dos resíduos na superfície do solo (Ziech et al., 2015), reduzindo o escoamento superficial.

O plantio em contorno, por formar uma barreira física, retarda o tempo de início do escoamento superficial e diminui a velocidade da enxurrada em comparação ao cultivo em desnível, reduzindo as perdas de água (Marioti et al., 2013) e solo (Dias, 2012). Os resultados também mostram que o cultivo da pastagem possibilitou perdas de solo inferiores a $8,03 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, enquanto que o cultivo de milho no PVAd e no LAd, possibilitou perdas de solo de $4,431$ a $8,863 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ e $6,176$ a $12,352 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, respectivamente. Esses valores podem ser classificados respectivamente como baixo e moderado, segundo Paes et al. (2010), e indicam maior aptidão para o cultivo de pastagem.

A falta de cobertura torna o solo mais susceptível à erosão hídrica, reduzindo a sustentabilidade de sistemas agropecuários, como pode ser observado no BFP, cujos valores variaram de $-27,53$ a $-43,19 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ no PVAd, de $33,22$ a $-55,05 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ no LAd, e $-63,26$ a $-98,38 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ no SXe. Esses resultados demonstram que as curvas de nível em área sem cobertura reduziram as perdas de solo em $35,7\%$ no SXe, $36,3\%$ no PVAd e $39,6\%$ no LAd, porém, esse manejo não é o suficiente para reduzir a perda para valores aceitáveis. A insustentabilidade destes sistemas de manejo ocorre porque não há maior proteção do solo contra as gotas de chuva, que ocasionam a quebra dos agregados do solo, causando redução da condutividade hidráulica da camada superficial do solo, redução da taxa de infiltração (Zonta et al., 2012), elevação do escoamento superficial e do transporte das partículas de solo para as cotas mais baixas, e no caso do plantio em morro abaixo, que é o pior cenário, nem barreira física para reduzir a velocidade do escoamento superficial, de modo que a enxurrada eleva a desagregação e o transporte de sedimentos.

Nos cenários observa-se, que com o uso de pastagens obteve-se balanço positivo, independente do sistema de manejo e ordem de solo, com acúmulos variando de $1,52$ a $1,55 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ nos PVAd, $7,26$ a $7,30 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ no LAd e $1,86$ e $1,91 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ no SXe. Esses resultados estão relacionados com a eficiência da pastagem na conservação do solo quando comparado com as demais práticas estudadas. De acordo com Brandão & Silva (2012), as raízes liberam constantemente exsudados que promovem maior atividade dos microrganismos, e funcionam como agente agregador das partículas do solo, para formação dos agregados. As gramíneas apresentam sistema radicular fasciculado, que se concentram nos primeiros 10 cm de profundidade (Carneiro et al., 2008), permitindo maior estabilidade do solo através do ancoramento das partículas (Couto et al., 2010).

O cenário 12 (cultivo com milho e semeadura em contorno), formado por plantio de milho em contorno no LAd, também apresentou balanço positivo, com acúmulo de $1,15 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. De acordo com Antoneli & Brandalize (2013), a proximidade das plantas cultivadas em linha e o

desenvolvimento do sistema radicular do milho, contribuem para a formação de uma barreira, reduzindo a velocidade do escoamento superficial e, conseqüentemente, o transporte de solo.

4. CONCLUSÕES

1. A tolerância a perda de solo segue a ordem: Latossolo Amarelo distrófico húmico (LAd) > Planossolo Háptico eutrófico úmbrico (SXE) > Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico úmbrico (PVAd), com valores de 7,3304, 3,1535 e 1,5680 t ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente.

2. A curva de nível reduz a perda de solo em até 35,7% no Planossolo Háptico eutrófico úmbrico (SXE), 36,3% no Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico úmbrico (PVAd) e 39,6% no Latossolo Amarelo distrófico húmico (LAd), contudo, deve ser adotada com outras práticas de manejo conservacionista para manter a sustentabilidade do sistema.

3. O sistema de cultivo de pastagem em Latossolo Amarelo distrófico húmico (LAd), Planossolo Háptico eutrófico úmbrico (SXE) e Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (PVAd), é considerado sustentável por apresentar balanço positivo, que indica maior formação em relação a perda de solo.

4. O cultivo de milho em Latossolo Amarelo distrófico húmico (LAd) deve ser realizado com semeadura em contorno para manter a sustentabilidade do sistema.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M.C.R.; LIMA, H.M. de. Resistência ao cisalhamento de solos e taludes vegetados com capim vetiver. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.37, n. 1, p. 113-120, 2013.
- BERTOL, I.; ALMEIDA, J. A. Tolerância de perda de solo por erosão para os principais solos do Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 3, p. 657-668, 2000.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 9.ed. São Paulo: Icone, 2014. 355p.
- BRANDÃO, E.D.; SILVA, I. de F. de. Formação e estabilização de agregados pelo sistema radicular de braquiária em um Nitossolo Vermelho. **Ciência Rural**, v. 42, n. 7, p.1193-1199. 2012.
- CARDOSO, D.P.; SILVA, M.L.N.; CARVALHO, G.J. de; FREITAS, D.A.F. de; AVANZI, J.C. Plantas de cobertura no controle das perdas de solo, água e nutrientes por erosão hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n. 6, p. 632-638, 2012.

CARNEIRO, M.A.C.; ASSIS, P.C.R.; MELO, L.B. de C.; PEREIRA, H.S.; PAULINO, H.B.; SILVEIRA NETO, A.N da. Atributos bioquímicos em dois solos de cerrado sob diferentes sistemas de manejo e uso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 4, p. 276-283, 2008.

CARVALHO, D.F. de; EDUARDO, E.N.; ALMEIDA, W.S. de; SANTOS, L.A.F.; ALVES SOBRINHO, T. Water erosion and soil water infiltration in different stages of corn development and tillage systems. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 11, p. 1072-1078, 2015.

DECHEN, S.C.F.; TELLES, T.S.; GUIMARÃES, M. de F.; MARIA, I.C. de. Perdas e custos associados à erosão hídrica em função de taxas de cobertura do solo. **Bragantia**, v.74, n.2, p.224-233. 2015.

DEMARCHI, J. C.; ZIMBACK, C. R. L. Mapeamento, erodibilidade e tolerância de perda de solo na sub-bacia do Ribeirão das Perobas. **Revista Energia na Agricultura**, v. 29, n. 2, p. 102-114, 2014.

DIAS, A.D.; SILVA, M.L.N.; FREITAS, D.A.F. de; BATISTA, P.V.G.; CURI, N.; CARVALHO, G.J de. Soil cover plants on water erosion control in the South of Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 37, n. 5, p. 410-418, 2013.

DÍAZ, J.S. **Control de erosión en zonas tropicales**. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2001. 555p.

EDUARDO, E.N.; CARVALHO, D.F. de; MACHADO, R.L.; SOARES, P.F.C.; ALMEIDA, W.S. de. Erodibilidade, fatores cobertura e manejo e práticas conservacionistas em Argissolo Vermelho-Amarelo, sob condições de chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 3, p. 796-803, 2013.

GALINDO, I. C. de L.; MARGOLIS, E. Tolerância de perdas por erosão para solos do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 13, p. 95-100, 1989.

HANN, C.T.; BARFIELD, B.J.; HAYES, J.R. **Design hidrology and sedimenttology for small catchments**. London: Academic Press, 1994. 588p.

HENRIQUES, T.M. de M. **Caracterização e mapeamento de solos em brejo de altitude na propriedade jardim, área experimental do CCA/UFPB, em AREIA-PB.** 2012. 131p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W.C. Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com perdas de solos em Campinas, SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DE SOLO, 3., 1980, Recife. **Anais...** Recife: UFRP, 1980. 13p.

MANNIGEL, A.R.; CARVALHO, M. de P. e; MORETI, D.; MEDEIROS, L.R. Fator erodibilidade e tolerância de perda dos solos do estado de São Paulo. **Revista Acta Scientiarum**, v. 24, n. 5, p. 1335-1340, 2002.

MARGOLIS, E.; SILVA, A.B. da; JACQUES, F. de O. Determinação dos fatores da equação universal das perdas de solo para as condições de Caruaru (PE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 9, p.165-169, 1985.

MARIOTI, J.; BERTOL, I.; RAMOS, J.C.; WERNER, R. de S.; PADILHA, J.; BANDEIRA, D. H. Erosão hídrica em semeadura direta de milho e soja nas direções da pendente e em contorno ao declive, comparada ao solo sem cultivo e descoberto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 5, p.1361-1371, 2013.

NUNES, M.C.M; CASSOL, E.A. Estimativa da erodibilidade em entressulcos de Latossolos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 2839-2845, 2008.

OLIVEIRA, F.P. de; SANTOS, D.; SILVA, I. de F. da; SILVA, M.L.N. Tolerância de perda de solo por erosão para o Estado da Paraíba. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v. 8, n. 2, p.60-71, 2008.

OLIVEIRA, L.C. de; BERTOL, I.; BARBOSA, F.T.; CAMPOS, M.L.; MECABÔ JUNIOR, J. Perdas de solo, água e nutrientes por erosão hídrica em uma estrada florestal na Serra Catarinense. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 655-665, 2015.

PAES, F. da S.; DUPAS, F.A; SILVA, F. das G.B. da; PEREIRA, J.C.D. Espacialização da perda de solo nas bacias hidrográficas que compõem o município de Santa Rita do Sapucaí (MG). **Geociências**, v. 29, n. 4, p. 589-601, 2010.

PANAGOS, P.; BORRELI, P.; MEUSBURGER, K.; ALEWELL, C.; LUGATO, E.; MONTANERELLA, L. Estimating the soil erosion cover –management fator at the European scale. **Land Use Policy**, v. 48, p. 38-50. 2015.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; McMAHON, T.A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, p. 1633-1644, 2007.

PINHEIRO, A.; TEIXEIRA, L.P.; KAUFMANN, V. Capacidade de infiltração de água em solos sob diferentes usos e práticas de manejo agrícola. **Ambiente & Água**, v. 4, n. 2, p.188-199, 2009.

RAMOS. J.C.; BERTOL I.; BARBOSA, F.T.; MARIOTI, J.; WERNER, R. de S. Influência das condições de superfície e do cultivo do solo na erosão hídrica em um Cambissolo Húmico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, n. 5, 1587-1600, 2014.

TARTARI, D.T.; NUNES, M.C.M.; SANTOS, F.A.S.; FARIA JUNIOR, C.A.; SERAFIM, M.E.; Perda de solo e água por erosão hídrica em Argissolo sob diferentes densidades de cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 3, p. 85-93, 2012.

THOMAZINI, A; AZEVEDO, H.C.A. de; MENDONÇA, E. de S. Perdas de solo, água e nutrientes em sistemas conservacionistas e convencionais de café no sul do estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, p. 150-159, 2012.

TRAVASSOS, I.S.; SOUZA, B.I. de. Solos e desertificação no sertão paraibano. **Cadernos do Logepa**, v. 6, n. 2, p. 101-114, 2011.

VEZZANI, F.M.; MIELNICZUK, J. Agregação e estoque de carbono em Argissolo submetido a diferentes a diferentes práticas de manejo agrícola. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 1, p. 213-223, 2011.

VOLK, L.B. da S.; COGO, N.P. Inter-relação biomassa vegetal subterrânea-estabilidade de agregados-erosão hídrica em solo submetido a diferentes formas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 4, p. 1713-1722, 2008.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. **Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning**. Washington DC: Agricultural Handbook, 1978. 58p.

ZIECH, A.R.D.; CONCEIÇÃO, P.C.; LUCHESE, A.V.; BALIN, N.M.; CANDIOTTO, G.; GARMUS, T.G. Proteção do solo por plantas de cobertura de ciclo hibernar na região Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 5, p. 374-382, 2015.

ZONTA, J.H.; MARTINEZ, M.A.; PRUSKI, F.F.; SILVA, D.D. da; SANTOS, M.R. dos. Efeito da aplicação sucessiva de precipitações pluviais com diferentes perfis na taxa de infiltração de água no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 2, p. 377-388. 2012.

ANEXOS

Tabela 1. Cenários utilizados para avaliação da sustentabilidade de solos no município de Areia-PB.

| Cenário | Solo | Cobertura do solo | Práticas de manejo |
|---------|------|-------------------|-----------------------|
| 1 | PVAd | Sem cobertura | Morro abaixo |
| 2 | | Sem cobertura | Curva de nível |
| 3 | | Milho | Morro abaixo |
| 4 | | Milho | Semeadura em contorno |
| 5 | | Milho | Curva de nível |
| 6 | | Pastagem | Morro abaixo |
| 7 | | Pastagem | Semeadura em contorno |
| 8 | | Pastagem | Curva de nível |
| 9 | LAd | Sem cobertura | Morro abaixo |
| 10 | | Sem cobertura | Curva de nível |
| 11 | | Milho | Morro abaixo |
| 12 | | Milho | Semeadura em contorno |
| 13 | | Milho | Curva de nível |
| 14 | | Pastagem | Morro abaixo |
| 15 | | Pastagem | Semeadura em contorno |
| 16 | | Pastagem | Curva de nível |
| 17 | SXe | Sem cobertura | Morro abaixo |
| 18 | | Sem cobertura | Curva de nível |
| 19 | | Milho | Morro abaixo |
| 20 | | Milho | Semeadura em contorno |
| 21 | | Milho | Curva de nível |
| 22 | | Pastagem | Morro abaixo |
| 23 | | Pastagem | Semeadura em contorno |
| 24 | | Pastagem | Curva de nível |

PVAd: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico úmbrico; LAd: Latossolo Amarelo distrófico húmico; SXe: Planossolo Háplico eutrófico úmbrico;

Tabela 2. Informações para a equação da tolerância a perda de solo.

| Solo | Profundidade efetiva (mm) | Argila (%)* | | Silte (%) | MO (dag kg ⁻¹) | Grau da estrutura | DS (g cm ⁻³) |
|------|---------------------------|-------------|-------------|-----------|----------------------------|-------------------|--------------------------|
| | | Horizonte A | Horizonte B | | | | |
| PVAd | 1000 | 17,8 | 70,0 | 11 | 1,53 | Moderada | 1,60 |
| LAd | 1000 | 46,6 | 58,7 | 7 | 3,98 | Fraca | 1,54 |
| SXe | 1000 | 13,2 | 41,0 | 9 | 1,14 | Forte | 1,65 |

PVAd: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico úmbrico; LAd: Latossolo Amarelo distrófico húmico; SXe: Planossolo Háplico eutrófico úmbrico; *Média ponderada; MO: Matéria Orgânica; DS: Densidade do Solo; Fonte: Henriques, 2012.

Tabela 3. Fator de conversão da relação textural.

| RT | Fator de conversão r _a |
|-----------|-----------------------------------|
| < 1,2 | 1,0 |
| 1,2 - 1,5 | 0,8 |
| 1,5 - 2,0 | 0,6 |
| 2,0 - 2,5 | 0,4 |
| > 2,5 | 0,2 |

Fonte: Mannigel et al., 2002.

Tabela 4. Valores de referência para o fator m em função do teor de matéria orgânica no solo.

| Teor de matéria orgânica no solo (dag kg ⁻¹) | Fator m |
|--|---------|
| > 5,0 | 1,00 |
| 2,5 - 5,0 | 0,85 |
| < 2,5 | 0,70 |

Fonte: Bertol & Almeida, 2000.

Tabela 5. Classificação da permeabilidade e valores para o fator p em função da textura e grau da estrutura.

| Textura | Grau de estrutura | Classe | Fator p |
|---|-------------------|----------|---------|
| Argilosa e muito argilosa (argila ≥ 35%) | Fraca | Lenta | 0,70 |
| | Moderada | Lenta | 0,70 |
| | Forte | Moderada | 0,85 |
| Média (15% ≤ argila ≤ 35%) | Fraca | Moderada | 0,85 |
| | Moderada | Moderada | 0,85 |
| | Forte | Rápida | 1,00 |
| Arenosa (argila + silte ≤ 15%) | Fraca | Moderada | 0,85 |
| | Moderada | Rápida | 1,00 |
| | Forte | Rápida | 1,00 |

Fonte: Adaptado de Galindo & Margolis (1989) e Bertol & Almeida (2000).

Tabela 6. Precipitação média mensal no município de Areia-PB, no período de 1965 a 2014.

| Ano | Mês | | | | | | | | | | | | Total |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| | Jan | Fev | Mar | abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | |
| | mm | | | | | | | | | | | | |
| 1965 | 136,5 | 33,6 | 104,8 | 171,4 | 152,5 | 246,7 | 67,2 | 90,2 | 83,9 | 17,8 | 24,8 | 81,4 | 1210,8 |
| 1966 | 68,1 | 159,2 | 74,3 | 124,2 | 165,0 | 201,3 | 522,1 | 139,5 | 144,1 | 9,7 | 56,9 | 32,3 | 1696,7 |
| 1967 | 70,4 | 103,3 | 286,6 | 221,7 | 164,5 | 265,3 | 226,0 | 188,1 | 41,3 | 134,1 | 4,4 | 53,9 | 1759,6 |
| 1968 | 104,1 | 46,0 | 192,5 | 121,2 | 164,0 | 89,9 | 228,9 | 66,4 | 33,3 | 26,3 | 10,8 | 22,1 | 1105,5 |
| 1969 | 106,9 | 60,0 | 127,1 | 154,9 | 242,7 | 311,1 | 343,8 | 130,1 | 50,6 | 25,3 | 20,5 | 13,9 | 1586,9 |
| 1970 | 33,6 | 64,5 | 173,6 | 192,8 | 109,7 | 155,3 | 304,3 | 300,8 | 28,1 | 10,5 | 5,9 | 5,5 | 1384,6 |
| 1971 | 38,0 | 40,6 | 89,0 | 289,0 | 135,5 | 227,5 | 177,7 | 100,8 | 98,5 | 100,7 | 75,5 | 11,0 | 1383,8 |
| 1972 | 14,1 | 84,2 | 139,6 | 251,2 | 233,5 | 172,6 | 144,1 | 173,1 | 86,4 | 47,3 | 7,3 | 66,8 | 1420,2 |
| 1973 | 153,8 | 142,4 | 217,6 | 204,7 | 117,0 | 201,3 | 176,0 | 86,1 | 122,9 | 30,6 | 19,0 | 66,5 | 1537,9 |
| 1974 | 115,1 | 138,3 | 254,0 | 288,0 | 230,0 | 175,1 | 386,5 | 70,4 | 127,8 | 12,5 | 24,2 | 77,1 | 1899,0 |
| 1975 | 49,1 | 41,0 | 249,9 | 73,0 | 170,6 | 204,5 | 303,3 | 123,2 | 97,3 | 6,1 | 22,4 | 105,6 | 1446,0 |
| 1976 | 46,3 | 154,5 | 212,5 | 175,7 | 159,8 | 136,5 | 310,5 | 59,6 | 6,1 | 120,2 | 17,3 | 51,7 | 1450,7 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|--------|
| 1977 | 112,6 | 52,8 | 95,4 | 238,8 | 159,1 | 250,1 | 274,1 | 71,4 | 83,6 | 32,9 | 19,8 | 18,5 | 1409,1 |
| 1978 | 7,0 | 34,7 | 132,8 | 275,1 | 227,4 | 135,8 | 336,2 | 126,5 | 205,3 | 16,9 | 75,4 | 98,2 | 1671,3 |
| 1979 | 67,3 | 50,7 | 53,7 | 105,5 | 202,0 | 203,4 | 121,0 | 70,3 | 163,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1037,4 |
| 1980 | 104,0 | 122,9 | 244,9 | 165,3 | 99,4 | 137,9 | 49,7 | 80,0 | 48,6 | 58,7 | 20,8 | 33,5 | 1165,7 |
| 1981 | 117,3 | 103,4 | 347,8 | 65,1 | 149,8 | 126,8 | 87,9 | 66,9 | 58,2 | 10,8 | 55,9 | 221,1 | 1411,0 |
| 1982 | 77,8 | 208,6 | 55,7 | 178,0 | 235,0 | 213,5 | 0,0 | 158,2 | 98,4 | 5,8 | 37,1 | 48,1 | 1316,2 |
| 1983 | 25,6 | 145,2 | 264,9 | 93,2 | 184,6 | 104,9 | 113,0 | 137,0 | 52,2 | 43,2 | 2,4 | 14,4 | 1180,6 |
| 1984 | 41,6 | 37,0 | 182,2 | 223,7 | 210,6 | 112,2 | 179,2 | 168,2 | 55,2 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 1214,9 |
| 1985 | 71,0 | 385,6 | 326,1 | 400,3 | 181,8 | 196,2 | 338,2 | 161,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2060,8 |
| 1986 | 122,6 | 205,2 | 268,3 | 293,8 | 159,0 | 179,0 | 240,1 | 165,8 | 102,2 | 48,8 | 157,6 | 64,8 | 2007,2 |
| 1987 | 73,8 | 104,4 | 125,8 | 354,8 | 79,6 | 235,8 | 228,2 | 54,4 | 41,8 | 22,6 | 4,0 | 1,2 | 1326,4 |
| 1988 | 42,4 | 50,4 | 276,2 | 226,8 | 174,0 | 161,2 | 251,0 | 127,6 | 74,2 | 20,6 | 49,2 | 48,6 | 1502,2 |
| 1989 | 10,7 | 13,9 | 77,2 | 278,2 | 184,0 | 147,6 | 228,6 | 157,8 | 15,0 | 22,2 | 83,2 | 64,0 | 1282,4 |
| 1990 | 37,6 | 51,8 | 36,0 | 211,5 | 161,2 | 200,5 | 160,4 | 179,5 | 52,9 | 45,4 | 12,0 | 7,6 | 1156,4 |
| 1991 | 36,8 | 69,8 | 185,8 | 97,8 | 257,5 | 141,3 | 134,0 | 136,0 | 27,1 | 49,6 | 29,4 | 0,0 | 1165,1 |
| 1992 | 132,4 | 251,2 | 342,2 | 146,7 | 101,9 | 263,7 | 180,6 | 132,2 | 76,1 | 17,8 | 32,8 | 3,2 | 1680,8 |
| 1993 | 8,0 | 27,8 | 66,0 | 111,8 | 120,4 | 146,6 | 167,0 | 69,6 | 14,6 | 13,5 | 21,8 | 12,0 | 779,1 |
| 1994 | 91,8 | 52,6 | 298,3 | 140,0 | 214,3 | 399,1 | 315,7 | 104,8 | 109,2 | 7,2 | 5,2 | 71,3 | 1809,5 |
| 1995 | 18,4 | 28,2 | 89,4 | 230,9 | 182,4 | 243,7 | 333,3 | 37,2 | 9,7 | 16,8 | 55,2 | 0,4 | 1245,6 |
| 1996 | 20,5 | 48,0 | 186,7 | 236,9 | 104,6 | 167,6 | 182,8 | 152,4 | 120,6 | 40,4 | 141,1 | 22,4 | 1424,0 |
| 1997 | 10,6 | 202,6 | 230,6 | 92,2 | 295,8 | 100,6 | 128,1 | 136,5 | 16,7 | 2,7 | 1,9 | 86,7 | 1305,0 |
| 1998 | 42,4 | 42,5 | 146,5 | 28,7 | 117,5 | 107,9 | 173,1 | 207,8 | 21,1 | 32,6 | 7,5 | 22,5 | 950,1 |
| 1999 | 35,4 | 28,4 | 7,7 | 56,4 | 35,4 | 28,4 | 7,7 | 56,4 | 35,4 | 28,4 | 7,7 | 56,4 | 383,7 |
| 2000 | 110,0 | 155,3 | 119,8 | 269,4 | 120,5 | 323,5 | 349,7 | 308,1 | 219,9 | 20,0 | 25,0 | 45,1 | 2066,3 |
| 2001 | 46,6 | 19,7 | 174,5 | 155,3 | 10,5 | 235,1 | 160,8 | 139,6 | 65,3 | 21,3 | 20,8 | 62,7 | 1112,2 |
| 2002 | 123,4 | 123,6 | 209,0 | 69,7 | 148,1 | 324,0 | 122,8 | 118,6 | 5,5 | 40,8 | 58,9 | 20,6 | 1365,0 |
| 2003 | 97,5 | 198,3 | 153,8 | 128,8 | 147,8 | 176,9 | 197,4 | 116,2 | 46,6 | 46,0 | 21,1 | 71,5 | 1401,9 |
| 2004 | 471,5 | 343,6 | 151,4 | 204,6 | 283,6 | 278,5 | 259,6 | 71,1 | 51,1 | 14,6 | 13,5 | 14,3 | 2157,4 |
| 2005 | 53,7 | 45,2 | 25,7 | 64,1 | 307,7 | 332,7 | 90,7 | 233,1 | 35,7 | 10,2 | 5,8 | 53,7 | 1258,3 |
| 2006 | 5,8 | 26,0 | 130,8 | 162,7 | 121,6 | 178,0 | 117,2 | 162,7 | 53,8 | 9,2 | 56,2 | 24,2 | 1048,2 |
| 2007 | 49,4 | 93,3 | 105,3 | 211,7 | 151,0 | 255,9 | 158,3 | 156,8 | 159,0 | 20,7 | 30,9 | 60,4 | 1452,7 |
| 2008 | 114,7 | 4,7 | 308,4 | 149,5 | 190,5 | 217,0 | 222,7 | 238,1 | 76,4 | 20,8 | 4,2 | 13,6 | 1560,6 |
| 2009 | 48,9 | 171,5 | 83,2 | 245,2 | 271,4 | 212,2 | 319,6 | 183,4 | 40,4 | 3,6 | 13,6 | 36,5 | 1629,5 |
| 2010 | 125,4 | 45,1 | 97,8 | 137,2 | 50,3 | 180,6 | 136,4 | 105,5 | 59,6 | 15,4 | 2,7 | 64,4 | 1020,4 |
| 2011 | 140,7 | 48,5 | 82,6 | 280,2 | 462,1 | 181,4 | 363,0 | 156,9 | 19,9 | 13,8 | 48,3 | 29,9 | 1827,3 |
| 2012 | 183,3 | 154,8 | 34,5 | 32,1 | 102,5 | 302,2 | 163,3 | 25,9 | 6,7 | 13,9 | 0,8 | 5,6 | 1025,6 |
| 2013 | 40,7 | 59,9 | 49,6 | 192,1 | 110,0 | 221,2 | 263,7 | 124,0 | 60,0 | 37,1 | 48,4 | 66,5 | 1273,2 |
| 2014 | 34,8 | 156,6 | 73,1 | 48,2 | 117,9 | 153,7 | 156,2 | 92,2 | 203,8 | 78,0 | 40,9 | 34,1 | 1189,5 |

Fonte: Estação Meteorológica de Areia-PB/INMET/3°DISME/82696.

Tabela 7. Dados para calcular o fator K, na propriedade Jardim, município de Areia - PB.

| Solo | Granulometria | | | | | Silte | Argila | MO | F ³ | F ⁴ |
|-------------------|---------------|------|------|-------|------|-------|--------|------|----------------|----------------|
| | AMG | AG | AM | AF | AMF | | | | | |
| | ----- % ----- | | | | | | | | | |
| PVAd ¹ | 12,9 | 22,8 | 24,0 | 18,7 | 3,6 | 5,0 | 13,0 | 1,53 | 1 | 4 |
| LAd ² | 3,9 | 20,0 | 20,4 | 11,5 | 2,1 | 6,0 | 36,0 | 3,98 | 4 | 2 |
| SXe ² | 16,2 | 25 | 24,5 | 16,25 | 4,05 | 7 | 7 | 1,14 | 1 | 4 |

PVAd: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico úmbrico; LAd: Latossolo Amarelo distrófico húmico; SXe: Planossolo Háplico eutrófico úmbrico; ¹Horizonte A1; ²Horizonte Ap; ³Fator de permeabilidade, conforme Wischmeier e Smith (1978); ⁴Fator de estrutura, conforme Hann et al. (1994); AMG: Areia muito grossa; AG: Areia grossa; AM: Areia média; AF: Areia fina; AMF: Areia muito fina. Fonte: Adaptado de Henriques, 2012.

Tabela 8. Comprimento de rampa, declividade e fator LS.

| Solo | Comprimento de rampa | Declividade | Fator LS |
|-------------------|----------------------|---------------|----------|
| | ----- m ----- | ----- % ----- | |
| PVAd ¹ | 4,7 | 12,3 | 0,50 |
| LAd ² | 12,5 | 14,9 | 1,17 |
| SXe ² | 14,5 | 12,3 | 1,03 |

Tabela 9. Valores de referência para uso e manejo (C) da terra e práticas conservacionistas (P).

| Fator (C) | | Fator (P) | |
|--|-------|------------------------|-------|
| Descrição | Valor | Descrição | Valor |
| Sem cobertura* | 1,000 | Plantio morro abaixo** | 1,00 |
| Cultura do milho* | 0,198 | Plantio em contorno** | 0,50 |
| Pastagem (<i>Panicum Maximum</i> Jacq.) * | 0,001 | Curva de nível*** | 0,65 |

*Margolis et al. (1985); **Bertoni & Lombardi Neto (2014); ***Adaptado de Díaz (2001), com base no valor médio de P nos solos, cuja declividade eram de 12,3% no PVAd e SXe, e 14,9% no LAd.

Tabela 10. Limite de tolerância de perda de solo em solos da propriedade Jardim, no município de Areia-PB.

| Solo | Equação da tolerância à perda de solo | | | | | Conversão dos dados | |
|------|---------------------------------------|----------------|------|------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | H | r _a | M | P | 1000 ⁻¹ | DS | TPS |
| | ---- mm ---- | | | | | -- g cm ⁻³ -- | t ha ⁻¹ ano ⁻¹ |
| PVAd | 1000 | 0,2 | 0,70 | 0,70 | 0,001 | 1,60 | 1,5680 |
| LAd | 1000 | 0,8 | 0,85 | 0,70 | 0,001 | 1,54 | 7,3304 |
| SXe | 1000 | 0,2 | 0,70 | 0,85 | 0,001 | 2,65 | 3,1535 |

PVAd: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico úmbrico; LAd: Latossolo Amarelo distrófico húmico; SXe: Planossolo Háplico eutrófico úmbrico; TPS: Tolerância a perda de solo.

Tabela 11. Perda de solo por erosão hídrica em solos da propriedade Jardim, município de Areia-PB, sob diferentes situações de uso e manejo.

| Cobertura do solo | Práticas de manejo | Solo | Equação Universal de perda de solo | | | | | |
|-------------------|-----------------------|------|--|---|------|------------------|------------------|--------------------------------------|
| | | | R | K | LS | C ⁽¹⁾ | P ⁽²⁾ | A |
| | | | MJ mm ha ⁻¹ h ⁻¹ | t ha h ha ⁻¹ MJ ⁻¹ mm ⁻¹ | | | | t ha ⁻¹ ano ⁻¹ |
| Sem cobertura | Morro abaixo | PVAd | 6582,44 | 0,0136 | 0,50 | 1,000 | 1,00 | 44,761 |
| Sem cobertura | Curva de nível | | | | | 1,000 | 0,65 | 29,094 |
| Milho | Morro abaixo | | | | | 0,198 | 1,00 | 8,863 |
| Milho | Semeadura em contorno | | | | | 0,198 | 0,50 | 4,431 |
| Milho | Curva de nível | | | | | 0,198 | 0,65 | 5,761 |
| Pastagem | Morro abaixo | | | | | 0,001 | 1,00 | 0,045 |
| Pastagem | Semeadura em contorno | | | | | 0,001 | 0,50 | 0,022 |
| Pastagem | Curva de nível | | | | | 0,001 | 0,65 | 0,029 |
| Sem cobertura | Morro abaixo | LAd | 6582,44 | 0,0081 | 1,17 | 1,000 | 1,00 | 62,382 |
| Sem cobertura | Curva de nível | | | | | 1,000 | 0,65 | 40,548 |
| Milho | Morro abaixo | | | | | 0,198 | 1,00 | 12,352 |
| Milho | Semeadura em contorno | | | | | 0,198 | 0,50 | 6,176 |
| Milho | Curva de nível | | | | | 0,198 | 0,65 | 8,029 |
| Pastagem | Morro abaixo | | | | | 0,001 | 1,00 | 0,062 |
| Pastagem | Semeadura em contorno | | | | | 0,001 | 0,50 | 0,031 |
| Pastagem | Curva de nível | | | | | 0,001 | 0,65 | 0,041 |
| Sem cobertura | Morro abaixo | SXe | 6582,44 | 0,0148 | 1,03 | 1,000 | 1,00 | 100,343 |
| Sem cobertura | Curva de nível | | | | | 1,000 | 0,65 | 65,223 |
| Milho | Morro abaixo | | | | | 0,198 | 1,00 | 19,868 |
| Milho | Semeadura em contorno | | | | | 0,198 | 0,50 | 9,934 |
| Milho | Curva de nível | | | | | 0,198 | 0,65 | 12,914 |
| Pastagem | Morro abaixo | | | | | 0,001 | 1,00 | 0,100 |
| Pastagem | Semeadura em contorno | | | | | 0,001 | 0,50 | 0,050 |
| Pastagem | Curva de nível | | | | | 0,001 | 0,65 | 0,065 |

PVAd: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico úmbrico; LAd: Latossolo Amarelo distrófico húmico; SXe: Planossolo Háplico eutrófico úmbrico; ¹Margolis et al. (1985); ²Bertoni & Lombardi Neto (2014).

Tabela 12. Sustentabilidade dos solos na propriedade Jardim, no município de Areia-PB.

| Cobertura do solo | Práticas de manejo | Solo | TPS | A | BFP |
|-------------------|-----------------------|------|--------|--------------------------------------|--------|
| | | | | | |
| | | | | t ha ⁻¹ ano ⁻¹ | |
| | | | | ----- | |
| | | | | 44,761 | -43,19 |
| Sem cobertura | Morro abaixo | | | 29,094 | -27,53 |
| Sem cobertura | Curva de nível | | | 8,863 | -7,29 |
| Milho | Morro abaixo | PVAd | 1,5680 | 4,431 | -2,86 |
| Milho | Semeadura em contorno | | | 5,761 | -4,19 |
| Milho | Curva de nível | | | 0,045 | 1,52 |
| Pastagem | Morro abaixo | | | 0,022 | 1,55 |
| Pastagem | Semeadura em contorno | | | 0,029 | 1,54 |
| Pastagem | Curva de nível | | | | |
| | | | | 62,382 | -55,05 |
| Sem cobertura | Morro abaixo | | | 40,548 | -33,22 |
| Sem cobertura | Curva de nível | | | 12,352 | -5,02 |
| Milho | Morro abaixo | LAd | 7,3304 | 6,176 | 1,15 |
| Milho | Semeadura em contorno | | | 8,029 | -0,70 |
| Milho | Curva de nível | | | 0,062 | 7,27 |
| Pastagem | Morro abaixo | | | 0,031 | 7,30 |
| Pastagem | Semeadura em contorno | | | 0,041 | 7,29 |
| Pastagem | Curva de nível | | | | |
| | | | | 100,343 | -98,38 |
| Sem cobertura | Morro abaixo | | | 65,223 | -63,26 |
| Sem cobertura | Curva de nível | | | 19,868 | -17,90 |
| Milho | Morro abaixo | SXe | 3,1535 | 9,934 | -7,97 |
| Milho | Semeadura em contorno | | | 12,914 | -10,95 |
| Milho | Curva de nível | | | 0,100 | 1,86 |
| Pastagem | Morro abaixo | | | 0,050 | 1,91 |
| Pastagem | Semeadura em contorno | | | 0,065 | 1,90 |

PVAd: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico úmbrico; LAd: Latossolo Amarelo distrófico húmico; SXe: Planossolo Háplico eutrófico úmbrico; TPS: Tolerância a perda de solo; A: perda de solo; BFP: Balanço entre formação e perda de solo.